

## 公開講座

## 運動と健康にはどんな関係があるのか

来 田 宣 幸

人間の身体は200個以上の骨と数百にのぼる大小様々な大きさの骨格筋から構成されている。この骨格筋の収縮によって発生される張力が関節の回転トルクを生み出し、各関節の運動が総合されて身体の運動が成り立つ。したがって、人間の運動を考える場合には、その基本的な構成要素である骨格筋の性質を理解することは非常に重要となる。骨格筋は筋鞘と呼ばれる形質膜に包まれており、多数の核を持ち、ミトコンドリアや横行小管、筋小胞体などから構成される。1本の骨格筋は数百本の筋原線維が束になったものであり、筋原線維は太いミオシンフィラメントと細いアクチンフィラメントから構成されている。これらの構成要素の活動によって骨格筋が収縮し、張力がする。

骨格筋が発揮する張力は筋断面積に比例することが知られており、単位断面積あたりの筋力は固有筋力（specific tension）とよばれている。一般に、スポーツ選手と一般成人を比較するとスポーツ選手の方が大きな力を発揮することができる。しかし、これはトレーニングなどによってスポーツ選手が筋を鍛え、筋断面積を増加させたことが要因であり、単位断面積あたりの筋線維自体が発揮する筋力には大きな違いがないとされる。

福永ら（1989）は、7歳から18歳までの男女を対象として、超音波法によって筋断面積を測定し、男子は7歳から18歳まで年齢が進むにつれて増加するが、女子では上腕が14歳まで、他の部位が16、17歳まで増加する傾向にあることを報告した。また、金久（1989）は、福永ら（1989）のデータに追加して、各関節の等尺性最大筋力を計測し、単位断面積あたりの筋力を求めたところ、発育スパート期を過ぎると、同一の筋の場合、年齢や性別に関係なくほぼ一定となることを報告した。これからの結果から、発揮筋力の最大値は筋断面積が大きな影響を与えているといえ、運動をすることによって筋の活動を促進し、健康的な生活につなげていくことは重要である。

骨格筋が収縮することによって、骨との付着部である腱を介して張力を骨に伝え、関節の回転トルクを発生さ

せる。この際、てこの原理を使って筋自体が発揮した力は、何分の1かに減じられて外部に伝えられるようにできている。これは、ケーキやパンを掴むトングやピンセットなどと同じ原理である。何倍かに増幅させて外部に伝えられるのではないのは不思議に感じられるかもしれないが、これは、微調整や滑らかな筋力発揮に効果的なくみといえる。例えば、肘屈筋群では4分の1から5分の1に減じられ、大腿前部の膝伸展筋ではおよそ10分の1に減じられて外界に力として作用するといわれている。

したがって、手首で測定した等尺性肘屈曲力が20 kgであったとするとこの時、肘屈筋群は100 kg程度の張力を発揮していることになる。また、足首で測定した膝伸展力が100 kgであれば、大腿前面の膝伸展筋群は1トン程度の張力を発揮していることになり、膝伸展筋は自動車1台分くらいを引っ張ることができ、非常に大きな活動をしているといえる。このように見た目の筋力と筋自体が発揮している力との間には大きな乖離があり、ヒトの筋は非常に大きな働きをしており、健康のためには筋を活動させることの重要性を理解することができるといえる。

ヒトの場合、地上で生活をする際には重力に対して直立姿勢を維持し、体重を移動させなければならない。したがって、重力に抗するための筋活動が存在する。しかし、水平位置ベッドレストでは、重力の影響が最小限になり、一定期間ベッドレストを継続すると抗重力筋の廃用性筋萎縮が観察される。また、長時間のベッドレストによる筋力低下を予防するための研究も盛んにおこなわれており、積極的な筋力トレーニングによってある程度予防が可能であることが明らかとなっている。しかし、ベッドレスト期間が100日以上になると、積極的な筋のリハビリテーションを処方しても元の機能を取り戻すことは困難であるという指摘もある（鈴木2002）。健康的な生活を送るためには積極的な筋活動が必要であるということを理解することができる。

## 文 献

- 1) 金久博昭 (1989) 発育・発達と筋力トレーニング,  
筋のトレーニング科学, 高文堂出版, 東京, 72-80.
- 2) 福永哲夫・金久博昭・角田直也・池川繁樹 (1989)  
発育期青少年の体組成, 人類学雑誌 97(1) : 51-62
- 3) 小田伸午 (2003) 運動科学, 丸善, 東京
- 4) 鈴木洋児 (2002) ベッドレストと筋力, 筋の科学事  
典ー構造・機能・運動ー, 朝倉書店, 東京, 239-251